

## TOXICIDADE DE HERBICIDAS REGISTRADOS PARA A CULTURA DO EUCALIPTO A *PALMISTICHUS ELAEISIS* (HYMENOPTERA: EULOPHIDAE)

MENEZES, C.W.G. (DAG-UFVJM, Diamantina/MG-claubertmenezes@yahoo.com.br), CAMILO, S.S. (DAG-UFVJM, Diamantina/MG-dsilma@yahoo.com.br), SOARES, M.A. (DAG-UFVJM, Diamantina/MG-marcusalvarenga@yahoo.com.br), SANTOS, J.B. (DAG-UFVJM, Diamantina/MG-jbsantos@yahoo.com.br), FONSECA, A.J. (DAG-UFVJM, Diamantina/MG-arley.fonseca@yahoo.com.br), COSTA, V.H.D. (DAG-UFVJM, Diamantina/MG-victorhugodc@yahoo.com.br)

**RESUMO:** Com a expansão do cultivo de eucalipto no Brasil tornou-se maior a preocupação com o controle de insetos pragas e de plantas daninhas, a fim de evitar perdas na produção. O uso de herbicidas nessa cultura pode atingir organismos não alvos e comprometer o ambiente. Este trabalho objetivou avaliar a seletividade dos herbicidas sulfentrazone, oxyfluorfen, glyphosate, glufosinato e isoxaflutole, sobre o parasitoide *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae). Os tratamentos constaram da dose comercial dos herbicidas e mais um controle com água. As soluções foram aspergidas em pupas do hospedeiro alternativo *Tenebrio molitor* Linnaeus (Coleoptera: Tenebrionidae) e expostas ao parasitismo por fêmeas de *P. elaeisis*. Foram avaliadas variáveis de desenvolvimento e reprodução deste parasitóide. Os herbicidas glufosinato - sal de amônio e oxyfluorfen reduziram parasitismo e emergência de *P. elaeisis*, apresentando elevada toxicidade devendo ser utilizados com cautela, ou substituídos por herbicidas mais seletivos. Os herbicidas sulfentrazone, glyphosate e isoxaflutole não ofereceram risco a *P. elaeisis* podendo ser recomendados em programas de MIP na cultura do eucalipto.

**Palavras-chave:** MIP, Organismos não alvos, Plantas daninhas.

### INTRODUÇÃO

Áreas de florestas de eucalipto estão em expansão no Brasil com aproximadamente seis milhões de hectares plantados. Espécies de eucalipto destinadas a plantios comerciais apresentam rápido crescimento e boa adaptabilidade em campo, mas sofrem interferência de plantas daninhas, especialmente, nos primeiros anos de cultivo (Tuffi Santos et al., 2005). O uso dos herbicidas é prática comum para

o controle dessas plantas, por demonstrar elevada eficiência, baixo custo e facilidade de aplicação (Vidal et al 2004). Por outro lado, estes agrotóxicos podem ser tóxicos a inimigos naturais dos insetos pragas (Soares et al., 2009).

O inimigo natural *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae) é um endoparasitoide de hábito generalista e gregário de pupas de lepidópteros. Esse inseto está presente em áreas de plantio de eucalipto em todo o território brasileiro. O parasitismo de pupas por *P. elaeisis* foi relatado em diversas pragas desfolhadoras do eucalipto, o que demonstra seu potencial uso em programas de manejo integrado de pragas (MIP) (Zanuncio et al., 2008).

A aplicação de herbicidas, seja na pulverização convencional ou em pós-emergência, pode atingir adultos de *P. elaeisis* ou seus hospedeiros provocando contato direto ou indireto com esses produtos. Além disso, testes de seletividade a formulações comerciais de herbicidas devem ser conduzidos em organismos não alvos, uma vez que ingredientes ativos ou inertes presentes nessas formulações podem causar impacto diferenciado sobre organismos benéficos (Giolo et al. 2005). O objetivo desse trabalho foi avaliar a seletividade de diferentes herbicidas registrados para a cultura do eucalipto, sobre variáveis de desenvolvimento e reprodução do parasitoide *P. elaeisis*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em condições controladas ( $25 \pm 2$  °C,  $70 \pm 10\%$  de umidade relativa e fotoperíodo de 12 horas) no laboratório de Entomologia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM, em Diamantina, Minas Gerais, Brasil.

Os parasitóides utilizados foram oriundos da criação mantida no laboratório. Pupas de *T. molitor* com 24 a 72 horas de idade foram expostas ao parasitismo, na proporção de seis fêmeas do parasitoide para um hospedeiro, por 48 horas.

Foram selecionadas 60 pupas de *T. molitor* com 48 horas de idade, apresentando peso médio de 102,33g. Estas foram expostas aos herbicidas utilizando-se pulverizador eletrônico de pressão, simulando a aplicação em campo. Cada unidade amostral foi composta por uma pupa de *T. molitor*, e seis fêmeas de 72 horas de idade de *P. elaeisis*.

Foram utilizados seis tratamentos com dez repetições cada, constituídos de caldas herbicidas registradas para a cultura do eucalipto, diluídas de acordo com a dose comercial recomendada pelo fabricante (MAPA, 2011). As caldas utilizadas foram sulfentrazone (Solara®) (T1), oxyfluorfen (Goal®) (T2), glyphosate (Scout®)

(T3), glufosinato - sal de amônio (Finale®) (T4) e isoxaflutole (Fordor®) (T5), além do controle (água deionizada) (T6).

As pupas expostas ao parasitismo foram retiradas dos tubos após 48 horas e colocadas em potes plásticos de 250 mL, até a emergência dos adultos de *P. elaeisis*.

A longevidade de fêmeas adultas de *P. elaeisis* expostas às pupas pulverizadas com herbicidas foi avaliada diariamente. Nas pupas efetivamente parasitadas foi avaliada, após a emergência dos parasitoides, a duração do ciclo de vida (ovo-adulto) destes, a porcentagem de parasitismo, descontando-se a mortalidade natural do hospedeiro, a porcentagem de emergência da progênie, o número de indivíduos emergidos.

Os dados foram submetidos à análise de variância ANOVA sendo as médias, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para os dados não paramétricos, foi utilizado o teste de Kusk-Wallis, a 5% de probabilidade com o auxílio do programa para análises estatística SAEG.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O herbicida Finale (T4) foi o menos seletivo (Tabela 1), além de promover a redução de 70% na capacidade de parasitismo das fêmeas de *P. elaeisis* (Tabela 2). Em estudos semelhantes esse produto demonstrou ser moderadamente nocivo aos parasitoides *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner, 1983 e *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae), reduzindo sua capacidade de parasitismo em 95,78 e 95,59%, respectivamente (Manzoni et al., 2006, Giolo et al., 2007).

**Tabela 1.** Sobrevivência (%) de adultos de *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae) até 96 h, após exposição por 48 h à pupas tratadas com herbicidas registrados para a cultura do eucalipto

Tratamentos	Tempo (horas)				
	0	24	48	72	96
Sulfentrazone (T1)	100,0Aa	94,9Aa	94,9Aa	94,9Aab	94,9Aab
Oxyfluorfen (T2)	100,0Aa	100,0Aa	100,0Aa	100,0Aa	98,3Aa
Glyphosate (T3)	100,0Aa	100,0Aa	98,0Aa	96,6Aa	96,6Aa
Glufosinato - sal de amônio (T4)	100,0Aa	93,0ABa	89,0Ba	85,0Bc	85,0Bc
Isoxaflutole (T5)	100,0Aa	96,7Aa	96,7Aa	96,7Aa	96,7Aa

Água (T6) 100,0Aa 100,0Aa 96,0Aa 95,0Aab 95,0Aab

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula por linha, e minúsculas por coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Variáveis reprodutivas de *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera: Eulophidae), provenientes de pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) tratadas com herbicidas registrados para a cultura do eucalipto

Variáveis reprodutivas	Tratamentos					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Duração do ciclo de vida (dias) <sup>1</sup>	28,5A	27,0A	27,5A	27,6A	27,3A	27,0A
Número de fêmeas <sup>1</sup>	38,6B	19,5B	60,3A B	13,8B	91,1A	95,3A
Parasitismo (%) <sup>2</sup>	80,0A	30,0B	90,0A	30,0B	100,0A	100,0 A
Emergência (%) <sup>2</sup>	80,0A	20,0B	90,0A	30,0B	100,0A	100,0 A

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra, por linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; <sup>2</sup> Médias seguidas de mesma letra, por linha, não diferem pelo teste de Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade; T1 - Sulfentrazone, T2 - Oxyfluorfen, T3 - Glyphosate, T4 - Glufosinato sal de amônio, T5 - Isoxaflutole, T6 - Água.

O herbicida oxyfluorfen (T2) proporcionou os maiores valores de sobrevivência das fêmeas parasitoides até 96h (Tabela 1), porém, apresentou os menores valores para parasitismo e emergência da progênie, 30% e 20% (Tabela 2). Provavelmente, houve rejeição do hospedeiro deste tratamento pelas fêmeas de *P. elaeisis* que, dessa forma, não ovipositaram e gastaram menos energia metabólica. A economia de energia, conseqüentemente, favoreceu a longevidade destas fêmeas.

Os tratamentos com Isoxaflutole (T5) e Controle (T6) apresentaram os maiores valores para as variáveis: número de indivíduos e fêmeas produzidas por fêmea, com 91,1; 95,3 e 12,1; 12,9, respectivamente (Tabela 2). Isoxaflutole mostrou-se seletivo a *P. elaeisis* com valores similares ao do tratamento controle. Esse herbicida apresentou inocuidade para adultos de *T. pretiosum* não afetando a capacidade de parasitismo das fêmeas (Stefanello Júnior et al., 2008).

O parasitismo de *P. elaeisis* em pupas de *T. molitor* foi semelhante para os tratamentos T1, T3, T5 e T6, com valores iguais ou superiores a 80% (Tabela 2). Oxyfluorfen (T2) e glufosinato (T4) apresentaram valores inferiores e semelhantes

entre si, 30%. Estes tratamentos mostraram toxicidade ao parasitoide por reduzir a capacidade de parasitismo das pupas. Já a emergência de *P. elaeisis* variou de 20%, a 100%, com diferença estatística para essa variável.

## CONCLUSÕES

Os herbicidas glufosinato e oxyfluorfen reduziram o parasitismo e emergência de *P. elaeisis* devendo ser utilizados com cautela, ou substituídos por outros mais seletivos. Os herbicidas sulfentrazone, glyphosate e isoxaflutole não ofereceram risco a *P. elaeisis* e podem ser utilizados em programas de MIP do eucalipto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GIOLO, F.P.; GRÜTZMACHER, A.D.; PROCÓPIO, S.O.; MANZONI, C.G.; LIMA, C.A.B.; NÖRNBERG, S.D. Seletividade de formulações de glyphosate a *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Planta Daninha**, v.23, p.457- 462, 2005.
- GIOLO, F.P.; GRUTZMACHER, A.D.; MANZONI, C.G.; HARTER, W.R.; CASTILHOS, R. V.; MULLER, C. Toxicidade de agrotóxicos utilizados na cultura do pessegueiro sobre o parasitoide de ovos *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner, 1983 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Ciência Rural**, v.37, p.308-314, 2007.
- MANZONI, C. G.; GRÜTZMACHER, A.D.; GIOLO, F.P.; HÄRTER, W.R.; MÜLLER, C. Seletividade de agrotóxicos usados na produção integrada de maçã para adultos de *Trichogramma pretiosum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.1461-1467, 2006.
- MAPA., <<http://www.agricultura.gov.br/portal/page/portal/Internet-MAPA/pagina-inicial/servicos-e-sistemas/sistemas/agrofit>>. Acesso em 25/10/2011.
- SOARES, M.A.; ZANUNCIO, J.C.; LEITE, G.L.D.; WERMELINGER, E.D.; SERRÃO, J.E. Does *Thyrintina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae) use different defense behaviours against predators? **Journal of Plant Diseases and Protection**, v.116, p. 30-33, 2009.
- STEFANELLO JUNIOR, G.J.; GRÜTZMACHER, A.D.; GRÜTZMACHER, D.D.; LIMA, C.A.B.; DALMOZO, D.O.; PASCHOAL, M.D.F. Seletividade de herbicidas registrados para a cultura do milho a adultos de *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Planta Daninha**, v.26, p.343-351, 2008.
- TUFFI SANTOS, L.D.; FERREIRA, F.A.; MEIRA, R.M.S.A.; BARROS, N.F.; FERREIRA, L.R.; MACHADO, A.F.L. Crescimento e morfoanatomia foliar de eucalipto sob efeito de deriva do glyphosate. **Planta Daninha** v.23, p.133-142, 2005.
- ZANUNCIO, J.C.; PEREIRA, F. F.; JACQUES, G. C.; TAVARES, M. T.; SERRÃO, J. E. *Tenebrio molitor* Linnaeus (Coleoptera: Tenebrionidae), a new alternative host to rear the pupae parasitoid *Palmistichus elaeisis* Delvare & Lasalle (Hymenoptera: Eulophidae). **The Coleopterists Bulletin**, v.62, p.64-66, 2008.